

Docket No.: 8733.1023.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Jong-Jin PARK et al.

Confirmation No.: TBA

Application No.: TBA

Group Art Unit: TBA

Filed: April 16, 2004

Examiner: TBA

For: IN PLANE SWITCHING MODE LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING 4-
PIXEL STRUCTURE

Customer No.: 30827

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea	10-2003-43978	June 30, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: April 16, 2004

Respectfully submitted,

By 
Eric J. Nuss

Registration No.: 40,106
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorneys for Applicant



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0043978
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 30일
Date of Application JUN 30, 2003

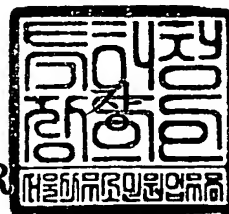
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2004 년 02 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.06.30
【국제특허분류】	G02F 1/133
【발명의 명칭】	4 화소구조 횡전계모드 액정표시소자
【발명의 영문명칭】	IN PLANE SWITCHING MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING 4-PIXEL STRUCTURE
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종진
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Jin
【주민등록번호】	681213-1390023
【우편번호】	156-825
【주소】	서울특별시 동작구 사당1동 1027-31
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박귀복
【성명의 영문표기】	PARK, Ki Bok
【주민등록번호】	710104-1149835
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 1145번지 세종주공아파트 641동 603호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)



1020030043978

출력 일자: 2004/2/20

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 3 면 3,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 32,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 휘도가 향상되고 시야각특성이 향상된 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자에 관한 것으로, 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의된 복수의 R(Red), G(Green), B(Blue), W(White) 화소; 상기 서브화소내에 배치된 구동소자; 상기 서브화소내에 배치되어 횡전계를 형성하는 적어도 한쌍의 전극으로 구성되며, 상기 R, G, B, W화소는 데이터라인방향으로 지그재그로 배열되고 각각의 R, G, B, W화소는 인접하는 R, G, B, W화소와는 게이트라인을 중심으로 대칭으로 배열되는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 7

【색인어】

횡전계모드, 4화소구조, W(White)화소, 지그재그, 주시야각, 휘도

【명세서】

【발명의 명칭】

4화소구조 횡전계모드 액정표시소자{IN PLANE SWITCHING MODE LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE HAVING 4-PIXEL STRUCTURE}

【도면의 간단한 설명】

도 1(a) 및 도 1(b)는 횡전계모드 액정표시소자의 기본적인 개념을 나타내는 도면.

도 2(a)는 종래 횡전계모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도.

도 2(b)는 도 2(a)의 II-II'선 단면도.

도 3은 종래 횡전계모드 액정표시소자의 화소배열을 나타내는 간략도.

도 4는 본 발명에 따른 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자의 화소배열을 나타내는 간략도.

도 5(a) 및 도 5(b)는 본 발명에 따른 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자의 다른 화소배열을 나타내는 간략도.

도 6은 본 발명에 따른 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자의 또 다른 화소배열을 나타내는 간략도.

도 7은 본 발명에 따른 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

102 : 게이트라인

103 : 데이터라인

105 : 공통전극

107 : 화소전극

108 : 공통라인

109 : 화소전극라인



115 : 박막트랜지스터

116 : 게이트전극

117 : 반도체층

118 : 소스전극

119 : 드레인전극

151a, 152a : R화소

151b, 152b : G화소

151c, 152c : B화소

151d, 152d : W화소

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<18> 본 발명은 횡전계모드 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 R,G,B,W화소로 구성되어 휘도가 향상되며 해당 서브화소의 주시야각을 보상하여 시야각특성을 향상시킬 수 있는 4화소구조 횡전계모드 액정표시소자에 관한 것이다.

<19> 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

<20> 이러한 액정표시소자는 액정분자의 배열에 따라 다양한 표시모드가 존재하지만, 현재에는 흑백표시가 용이하고 응답속도가 빠르며 구동전압이 낮다는 장점때문에 주로 TN모드의 액정표시소자가 사용되고 있다. 이러한 TN모드 액정표시소자에서는 기판과 수평하게 배향된 액정분

자가 전압이 인가될 때 기판과 거의 수직으로 배향된다. 따라서, 액정분자의 굴절율 이방성 (refractive anisotropy)에 의해 전압의 인가시 시야각이 좁아진다는 문제가 있었다.

<21> 이러한 시야각문제를 해결하기 위해, 근래 광시야각특성(wide viewing angle characteristic)을 갖는 각종 모드의 액정표시소자가 제안되고 있지만, 그중에서도 횡전계모드(In Plane Switching Mode)의 액정표시소자가 실제 양산에 적용되어 생산되고 있다. 상기 IPS모드 액정표시소자는 전압을 인가했을 때 평면상의 횡전계를 형성하여 액정분자를 평면상으로 배향함으로써 시야각특성을 향상시킨 것으로, 도 1(a) 및 도 1(b)에 그 기본적인 개념이 도시되어 있다.

<22> 도 1(a)에 도시된 바와 같이, IPS모드 액정표시소자에서는 액정패널(1) 상에 공통전극(5) 및 화소전극(7)이 실질적으로 평행하게 배열되어 있고, 패널(1) 위에 형성되는 배향막의 러빙방향은 상기 공통전극(5)과 화소전극(7)과 일정한 각도의 형성된다. 따라서, 화소전극(7)이 전압이 인가되지 않는 경우 액정분자(42)는 러빙방향을 따라 배열되어 공통전극(5) 및 화소전극(7)과 일정한 각도로 배향된다.

<23> 상기 공통전극(5)과 화소전극(7)에 전압이 인가되면, 공통전극(5)과 화소전극(7) 사이에 패널(1)의 표면과 실질적으로 평행한 횡전계가 발생하여, 도 1(b)에 도시된 바와 같이 액정분자(42)가 공통전극(5) 및 화소전극(7)과 수직방향으로 배향된다.

<24> 다시 말해서, 전압이 인가되는 경우 액정분자(42)는 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되며, 그 결과 액정분자(42)의 굴절율 이방성에 의한 제조반전을 방지할 수 있게 된다.

<25> 그런데, 상기와 같은 IPS모드 액정표시장치에서는 시야각방향에 따라 색상이 변하는 문제가 있었다. 도면에는 도시하지 않았지만, 공통전극(5)과 화소전극(7)은 액정표시소자의 제1

기판(박막트랜지스터가 형성되는 TFT기판)에 형성되어 있으므로, 전압이 인가된 경우 상기 제1기판 근처의 액정분자(42a)는 횡전계에 의해 공통전극(5) 및 화소전극(7)과 수직하게 배향되는 반면, 제2기판(컬러필터가 형성되는 컬러필터기판) 근처의 액정분자(42b)는 공통전극(5)과 화소전극(7)과 일정 각도로 배향된다. 즉, 제1기판에서 제2기판으로 액정분자(42a, 42b)가 트위스트(twist)되는 것이다. 이때, 액정분자(42)는 특정방향으로 트위스트되므로, 도 1(b)에 도시된 바와 같이 X, Y의 시야각방향에서 색변환이 발생하여 화질이 저하된다.

<26> 상기와 같은 문제를 해결하기 위해, 도 2에 도시된 바와 같은 구조의 IPS모드 액정표시소자가 제안되고 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 데이터라인(3)이 게이트라인(2)과 수직으로 배열되는 것이 아니고 일정한 각도로 배열된다. 또한, 상기 게이트라인(2)과 데이터라인(3)에 의해 정의되는 화소내에 배열되어 횡전계를 형성하는 공통전극(5)과 화소전극(7) 역시 게이트라인(2)과 일정한 각도로, 즉 데이터라인(3)과 평행하게 배열된다. 화소내에는 상기 공통전극(5)이 접속되는 공통라인(8) 및 화소전극(7)이 접속되는 화소전극라인(9)이 오버랩되어 축적용량(storage capacitance)을 형성한다.

<27> 상기 화소내의 게이트라인(2)과 데이터라인(3)이 교차하는 영역에는 게이트전극(16), 반도체층(17), 소스전극(18) 및 드레인전극(19)으로 이루어진 박막트랜지스터(15)가 배치되어, 외부로부터 입력되는 신호를 화소전극(7)에 인가하며, 상기 신호가 인가됨에 따라 액정층에는 횡전계가 생성되는 것이다. 액정분자는 상기 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되므로, 액정분자의 굴절을 이방성에 의한 계조반전을 방지할 수 있게 된다.

<28> 상기한 구조의 종래 IPS모드 액정표시소자를 도 2(b)의 단면도를 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <29> 도 2(b)에 도시된 바와 같이, 제1기판(20) 위에는 게이트전극(16)이 형성되어 있으며, 상기 제1기판(20) 전체에 걸쳐 게이트절연층(22)이 적층되어 있다. 상기 게이트절연층(22) 위에는 반도체층(17)이 형성되어 있으며, 그 위에 소스전극(18) 및 드레인전극(19)이 형성되어 있다. 또한, 상기 제1기판(20) 전체에 걸쳐 보호층(passivation layer; 24)이 형성되어 있다.
- <30> 또한, 상기 제1기판(20) 위에는 복수의 공통전극(5)이 형성되어 있고 게이트절연층(22) 위에는 화소전극(7) 및 데이터라인(3)이 형성되어, 상기 공통전극(5)과 화소전극(7) 사이에 횡전계가 발생한다.
- <31> 제2기판(30)에는 블랙매트릭스(32)와 컬러필터층(34)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(32)는 액정분자가 동작하지 않는 영역으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터(10) 영역 및 화소와 화소 사이(즉, 게이트라인 및 데이터라인 영역)에 주로 형성된다. 컬러필터층(34)은 R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다.
- <32> 상기 제1기판(20) 및 제2기판(30) 사이에는 액정층(40)이 형성되어 액정패널(1)이 완성된다.
- <33> 상기 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 데이터라인(3), 공통전극(5) 및 화소전극(7)이 게이트라인(2)과 일정한 각도로 배열되어 있다. 이때, 해당 화소에 인접하는 화소들, 특히 해당 화소의 상하부에 위치하는 화소들에서는 상기 데이터라인(3), 공통전극(5) 및 화소전극(7)이 게이트라인(2)과 일정한 각도를 배열되지만 해당 화소와는 대칭의 각도로 배열된다. 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, 화소는 데이터라인의 길이 방향으로 지그재그형식으로 배열된다. 이때, 각각의 화소는 도 2(a) 및 도 2(b)에 도시된 화소와 동일한 구조로 이루어져 있으므로,

도 3에서는 IPS모드 액정표시소자의 상세한 구조를 생략하고 게이트라인과 데이터라인에 의해 정의되는 R(Red), G(Green), B(Blue) 화소만을 구분하여 도시하였다.

<34> 도면에 도시된 바와 같이, 각각의 R, G, B화소는 지그재그 형상으로 형성되어 있으므로(즉, 게이트라인과 데이터라인이 지그재그형상으로 형성되어 있으므로), 각 R, G, B화소는 각각 인접하는 R, G, B화소와는 다른 방향(게이트라인을 중심으로 대칭되는 방향)의 횡전계가 형성되며, 따라서 각각의 인접하는 화소의 액정분자가 제1기판(20)에서 제2기판(30)으로 반대방향으로 트위스트된다. 그 결과, 각각 인접하는 R, G, B화소에서 주시야각방향이 다르게 되어(게이트라인을 중심으로 대칭으로 되어) 시야각이 보상되므로, 색변환이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

<35> 그러나, 상기 구조의 IPS모드 액정표시소자는 다음과 같은 문제가 있다.

<36> 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 구조의 IPS모드 액정표시소자는 R, G, B화소(물론, 각각의 R, G, B가 하나의 화소를 형성할 수도 있다)가 액정표시소자 전체에 걸쳐 반복된다(또는, R, G B 서브화소로 이루어진 화소가 액정표시소자 전체에 걸쳐 반복된). 한편, R, G, B화소에는 각각 R, G, B 컬러필터층(34)이 형성되며, 상기 R, G, B컬러필터층(34)은 주로 컬러레지스트(color resist)와 같은 수지로 이루어진다. 따라서, 각각의 R, G, B화소내에는 해당 컬러에 대응하는 파장을 제외한 나머지 파장의 광을 흡수하게 된다. 따라서, 실제 컬러필터층(34)을 투과하는 광의 세기가 약하게 되며, 그 결과 액정표시소자의 휘도가 저하된다는 문제가 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <37> 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 액정표시소자를 R, G, B, W화소로 이루어진 4화소구조로 형성하여 휘도를 향상시킬 수 있는 횡전계모드 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <38> 본 발명의 다른 목적은 화소의 배열을 데이터라인을 따라 지그재그로 배열하고 인접하는 동일 컬러의 화소에 형성되는 공통전극과 화소전극을 대칭적으로 형성하여 주시야각을 보상함으로써 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 횡전계모드 액정표시소자를 제공하는 것이다.
- <39> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 횡전계모드 액정표시소자는 복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의된 복수의 R(Red), G(Green), B(Blue), W(White) 화소; 상기 서브화소내에 배치된 구동소자; 상기 서브화소내에 배치되어 횡전계를 형성하는 적어도 한쌍의 전극으로 구성되며, 상기 R, G, B, W화소는 데이터라인방향으로 지그재그로 배열되고 각각의 R, G, B, G화소는 인접하는 R, G, B, W화소와는 게이트라인을 중심으로 대칭으로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- <40> 상기 데이터라인은 지그재그로 형성되므로, 상기 데이터라인과 실질적으로 평행하게 배열되는 공통전극과 화소전극 역시 지그재그로 형성된다.

【발명의 구성 및 작용】

- <41> 본 발명에서는 시야각특성이 향상됨과 동시에 휘도가 증가한 IPS모드 액정표시소자를 제공한다. 시야각특성의 향상은 인접하는 화소에 형성되는 공통전극과 화소전극을 게이트라인에 대하여 일정한 각도로 대칭되게 형성하여(즉, 지그재그로 형성하여) 색변환을 보상함으로써 실현하며, 휘도는 새로운 화소의 배열에 의해 향상시킨다. 즉, 액정표시소자에서 휘도가 낮은

가장 큰 이유는 R, G, B서브화소에서의 광흡수에 기인한다. 따라서, 본 발명에서는 이러한 R, G, B서브화소로 구성된 화소의 구조를 개선함으로써 휘도가 향상된 액정표시소자를 제공한다.

<42> R, G, B서브화소를 구비하는 일반적인 액정표시소자의 휘도가 낮은 이유는 대부분의 광이 R, G, B컬러필터층에 흡수되기 때문이다. 따라서, 화소구조를 변경하여 광흡수율을 감소시킴으로써 휘도를 향상시킬 수 있다. 본 발명에서는 W(White)의 컬러필터층으로 이루어진 화소를 포함시킴으로써 액정표시소자의 휘도를 향상시킨다. W컬러필터층은 액정표시소자의 백라이트로부터 방출되는 광을 대부분 투과하므로 휘도를 향상시킬 수 있게 된다. 상기와 같은 W컬러필터층이 형성된 경우 투과율이 약 55% 향상되며 그에 따른 액정표시소자의 휘도가 약 40% 향상된다. 이때, 상기 W컬러필터층에 의해 R, G, B컬러필터층의 색구현에 아무런 문제가 발생되지 않는다. 이와 같은 구조의 액정표시소자를 4화소구조 또는 4컬러필터 구조라 한다. 또한, 화소가 컬러를 표현하는 복수의 서브화소(즉, R, G, B서브화소)로 구성된다고 가정하는 경우 상기 구조의 액정표시소자를 4서브화소구조라고도 할 수 있을 것이다. 다시 말해서, 이후 설명하는 화소는 곧 서브화소를 의미하면, 4개의 화소로 이루어진 일군의 화소는 4개의 서브화소로 이루어진 하나의 화소와 동일한 의미로 사용될 것이다.

<43> 도 4는 상기 4화소구조의 IPS모드 액정표시소자의 기본적인 구조를 나타내는 개념도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 R, G, B, W화소 4개가 게이트라인을 따라 스트라이프구조로 배열되어 있다. 각각의 R, G, B, W화소가 데이터라인을 따라 지그재그형상으로 형성되어 있으므로, 인접하는 R, G, B, W화소와 액정분자의 트위스트방향이 반대로 되며, 따라서 주시야각방향이 다르게 된다. 그 결과, 각각의 R, G, B, W화소에서의 주시야각이 보상되어 시야각특성이 향상되는 것이다. 그런데, 이러한 IPS모드 액정표시소자에

서는 다른 화소에 비해 휘도가 2배 이상인 W화소가 세로방향으로 일렬로 배열되므로, 화면상에 세로선이 발생하는 문제가 있었다.

<44> 상기와 같은 세로선 문제를 해결하기 위해서는 W화소가 일렬로 배열되지 않도록 화소를 배열하는 것이 중요하다. 도 5(a)에 W화소가 일렬로 배열되지 않는 구조의 IPS모드 액정표시소자가 도시되어 있다. 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 이 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 W서브가 특정한 방향으로 배열되지 않기 때문에 화면상에 세로선과 같은 특정 선이 발생하지 않게 된다. 그러나, 상기 구조의 IPS모드 액정표시소자의 경우, 동일한 컬러필터층을 갖는 화소가 상하에 인접하지 않기 때문에, 즉 일련의 R, G, B, W화소가 지그재그로 형성되지 않고 근처에 배열되는 동일한 컬러를 갖는 화소의 공통전극과 화소전극(도면표시하지 않음)이 게이트라인을 기준으로 동일한 방향으로 배열되므로 시야각특성의 향상을 기대할 수 없게 된다.

<45> 시야각특성을 향상시키기 위해, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 일군의 R, G, B, W화소(혹은 R, G, B, W서브화소로 구성된 화소)와 인접하는 다른 일군의 R, G, B, W화소의 방향(즉, 공통전극 및 화소전극의 연장방향, 또는 액정분자의 트위스트방향)을 반대로 함으로써 각 화소에서의 주시야각방향을 보상한(주시야각방향이 서로 반대이므로) 4화소구조 IPS모드 액정표시소자가 제안되고 있다. 그러나, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 이 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 화소가 형성되지 않는 사영역이 발생하게 된다. 이 사영역은 공통전극이나 화소전극이 형성되지 않는 영역이며, 따라서 횡전계가 형성되지 않는 영역이다. 또한, 상기 사영역에는 컬러필터층도 형성되지 않는다. 결국, 상기 사영역은 화상이 표시되지 않는 영역으로서, 이러한 사영역의 발생에 의해 액정표시소자의 개구율이 저하되는 것이다.

<46> 상기와 같은 개구율 저하의 문제를 해결함과 동시에 시야각특성도 향상된 4화소구조 IPS모드 액정표시소자의 기본적인 구조(즉, 기본적인 화소배열)가 도 6에 도시되어 있다.

<47> 도 6에 도시된 바와 같이, 이 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 게이트라인과 데이터라인의 배열 및 공통전극과 화소전극의 배열과 같은 화소의 기본적인 구조는 도 5(a)에 도시된 구조의 IPS모드 액정표시소자와 동일하다. 따라서, 도 5(b)에 도시된 구조의 IPS모드 액정표시소자에서 발생하는 개구율저하 현상이 발생하지 않게 된다. 이 구조의 IPS모드 액정표시소자와 도 5(a)에 도시된 IPS모드 액정표시소자와의 차이는 화소의 배열형태이다. 도 5(a)에 도시된 IPS모드 액정표시소자에서는 일군(또는 일련)의 R, G, B, W화소(혹은 R, G, B, W서브화소로 이루어진 화소)가 인접하는 일군의 R, G, B, W화소(R, G, B, W서브화소로 이루어진 화소)와 동일한 화소배열을 가진다. 따라서, 동일 컬러필터층을 갖는 2개의 화소에서 데이터라인과 공통전극 및 화소전극이 동일한 방향으로 배열되므로, 해당 화소에서는 주시야각방향이 동일하게 된다. 그 결과, 시야각특성이 저하되는 것이다.

<48> 반면에, 도 6에 도시된 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 컬러를 실현하기 위한 일군(또는 일련)의 R, G, B, W화소(혹은 R, G, B, W서브화소로 이루어진 화소)가 인접하는 일군의 R, G, B, W화소(R, G, B, W서브화소로 이루어진 화소)와 다른 화소배열을 가진다. 특히, 동일 컬러필터층의 인접하는 2개의 화소에서 데이터라인과 공통전극 및 화소전극이 다른 방향(게이트방향을 따라 대칭으로 경사지는 방향)으로 배열되도록, 각각의 R, G, B, W화소가 배열되므로, 주시야각방향이 다르게 되며 그 결과 주시야각보상에 의한 시야각특성의 향상이 가능하게 된다.

<49> 이하, 상기와 구조의 4화소구조 IPS모드 액정표시소자의 구조를 더욱 상세히 설명한다.

<50> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 4화소구조 IPS모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도이다.

- <51> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 IPS모드 액정표시소자는 복수의 게이트라인(102)과 상기 게이트라인(102)을 중심으로 대칭적으로 배열된 복수의 데이터라인(103)에 의해 정의되는 복수의 화소(151a~151d, 152a~152d)로 구성된다. 각 화소내의 게이트라인(102)과 데이터라인(103)의 교차영역에는 박막트랜지스터(115)가 배치된다. 상기 박막트랜지스터(115)는 게이트라인(102)과 접속되어 외부의 주사신호(scan signal)가 인가되는 게이트전극(116)과, 상기 게이트전극(116) 위에 형성되어 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되는 반도체층(117)과, 상기 반도체층 위에 형성되어 데이터라인(103)을 통해 외부로부터 화상신호가 입력되는 소스전극(118) 및 드레인전극(119)으로 구성된다.
- <52> 각각의 화소내에는 데이터라인(103)과 실질적으로 평행하게 배열되어 횡전계를 발생시키는 공통전극(105) 및 화소전극(107)이 배열되어 있다. 도면에는 각 화소내에 3개의 공통전극(105)과 2개의 화소전극(107)이 배열되어 있지만, 이러한 공통전극(105)과 화소전극(107)의 수는 한정되는 것은 아니다. 그러나, 공통전극(105)이 화소전극(107) 보다 한개 더 형성되는 것이 일반적이다. 그 이유는 데이터라인(103)과 화소전극(107) 사이에 발생하는 전계에 의해 횡전계가 왜곡되는 것을 방지하기 위해 공통전극(105)을 데이터라인(103) 근처에 배치하여 데이터라인(103)에 의한 전계를 차단(shielding)하기 위한 것이다.
- <53> 또한, 각각의 화소내에는 공통전극(105)이 접속되는 공통라인(108)과 화소전극(107)이 화소전극라인(109)이 오버랩되도록 배열되어 축적용량을 생성한다.
- <54> 상기 화소의 구조는 도 2(b)에 도시된 구조와 실질적으로 동일하다. 다시 말해서, 제1기판에는 게이트라인 및 데이터라인, 박막트랜지스터, 공통전극 및 화소전극 등이 형성되어 있으며, 제2기판의 각 화소에는 컬러필터층 및 블랙매트릭스가 형성되어 있다.



<55> 한편, 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 IPS모드 액정표시소자에서는 일군(또는 일련)의 R, G, B, W화소(또는 하나의 화소를 형성하는 R, G, B, W서브화소)(151a~151d)와 인접하는 일군의 R, G, B, W화소(또는 하나의 화소를 형성하는 R, G, B, W서브화소)(152a~152d)가 서로 다른 배열로 구성된다. 이때, R, G, B, W화소는 제2기판상에 형성되는 컬러필터층이 각각 R, G, B, W컬러필터층으로 이루어졌다는 것을 의미한다.

<56> 도면에 도시된 바와 같이, 제1군의 화소(151a~151d)에서는 상부에 R화소(151a) 및 G화소(151b)가 배치되어 있고 B화소(151c) 및 W화소(151d)가 하부에 배치되어 있는 반면에, 제2군의 화소(152a~152d)에서는 B화소(152c) 및 W화소(152d)가 상부에 배치되어 있고 R화소(152a) 및 G화소(152b)가 하부에 배치되어 있다. 즉, 동일한 컬러필터층을 갖는 화소가 각각 다른 위치에 형성되는 것이다. 이러한 배치에 의해 동일 컬러필터층을 갖는 2개의 화소(즉, R화소(151a,152a), G화소(151b,152b), B화소(151c,152c) 및 W화소(151d,152c))의 각 화소에 형성된 공통전극(105) 및 화소전극(107)이 각각 게이트라인을 중심으로 대칭되게 일정한 각도로 경사지게 된다. 따라서, 동일 컬러필터층을 갖는 2개의 화소의 액정분자의 트위스트방향이 반대로 되며, 그 결과 주시야각 방향의 보상에 의해 시야각특성이 향상된다.

【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 IPS모드 액정표시소자를 R, G, B, W서브화소의 4화소 구조로 형성하므로 휘도를 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 화소의 배열을 데이터라인을 따라 지그재그로 배열하고 인접하는 동일 컬러의 화소에 형성되는 공통전극과 화소전극을 대칭적으로 형성함으로써 주시야각을 보상하며, 그 결과 시야각 특성을 향상시킬 수 있게 된다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의된 복수의 R(Red), G(Green), B(Blue), W(White) 화소;

상기 서브화소내에 배치된 구동소자;

상기 서브화소내에 배치되어 횡전계를 형성하는 적어도 한쌍의 전극으로 구성되며,

상기 R, G, B, W화소는 데이터라인방향으로 지그재그로 배열되고 각각의 R, G, B, W화소는 인접하는 R, G, B, W화소와는 게이트라인을 중심으로 대칭으로 배열되는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 데이터라인은 지그재그로 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 전극은,

공통전극 ; 및

상기 공통전극과 실질적으로 평행하게 배열된 화소전극인 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 공통전극 및 화소전극은 데이터라인을 따라 지그재그로 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

공통전극이 접속되는 공통라인; 및

화소전극이 접속되며 상기 공통라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 화소전극라인을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 구동소자는 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 7】

복수의 게이트라인 및 데이터라인에 의해 정의되며 R(Red), G(Green), B(Blue), W(White) 서브화소로 이루어진 복수의 화소;

상기 서브화소내에 배치된 구동소자;

상기 서브화소내에 배치되어 횡전계를 형성하는 적어도 한쌍의 전극으로 구성되며,

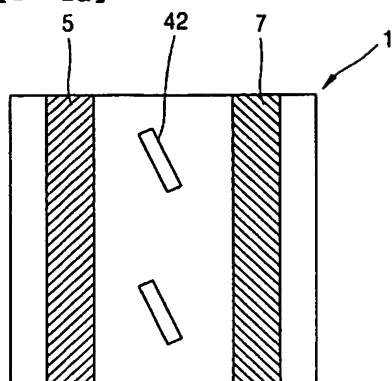
상기 R, G, B, W서브화소는 데이터라인방향으로 지그재그로 배열되고, 서로 인접하는 화소에서의 서브화소의 배열이 다르게 되어 각각의 R, G, B, W서브화소의 주시야각이 보상되는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【청구항 8】

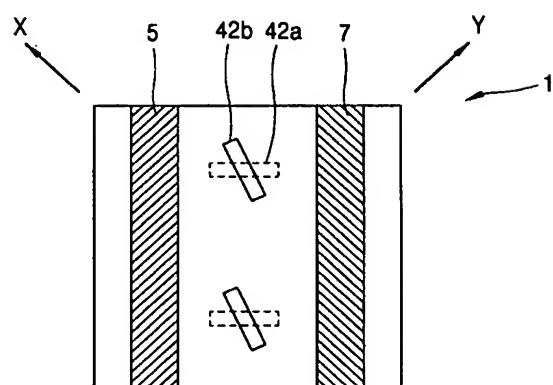
제7항에 있어서, 각각의 R, G, B, W 서브화소에 형성된 전극의 방향은 인접하는 R, G, B, W 서브화소에 형성된 전극의 방향과 게이트라인을 중심으로 대칭인 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

【도면】

【도 1a】



【도 1b】

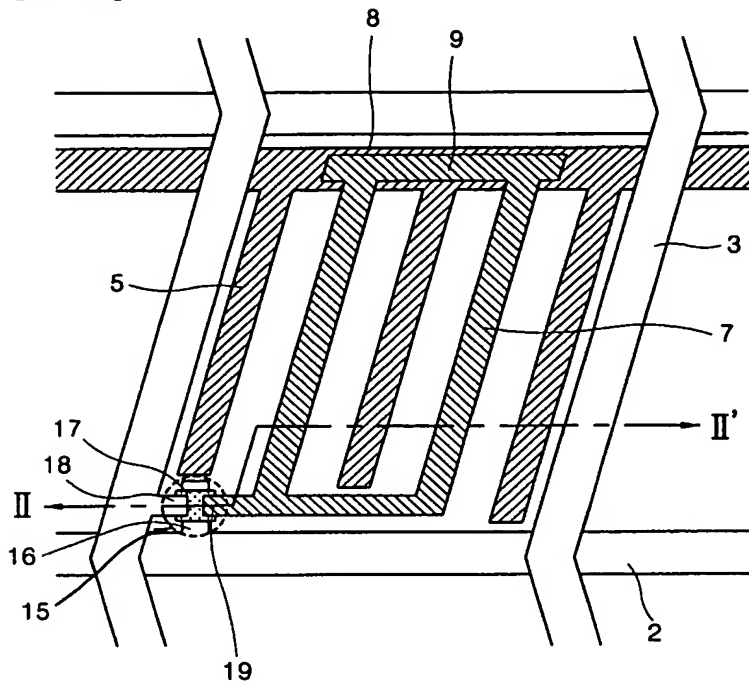




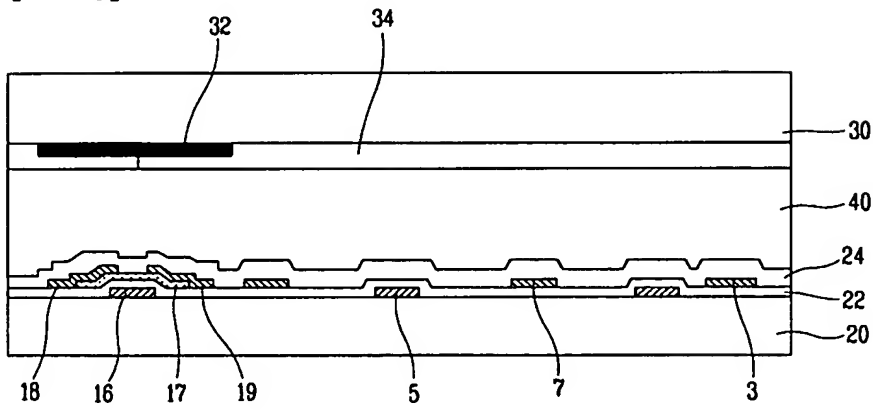
1020030043978

출력 일자: 2004/2/20

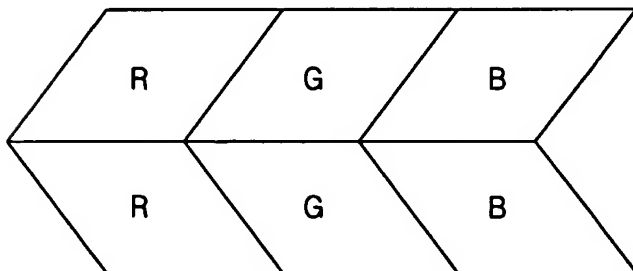
【도 2a】



【도 2b】

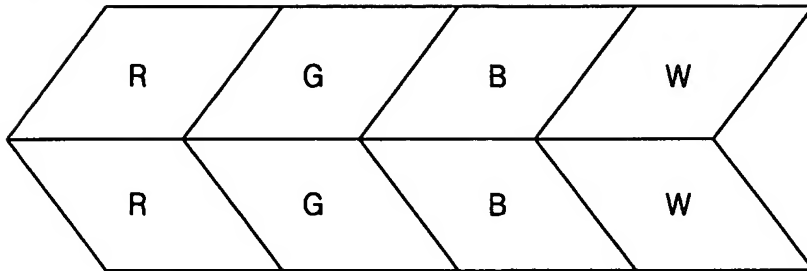


【도 3】

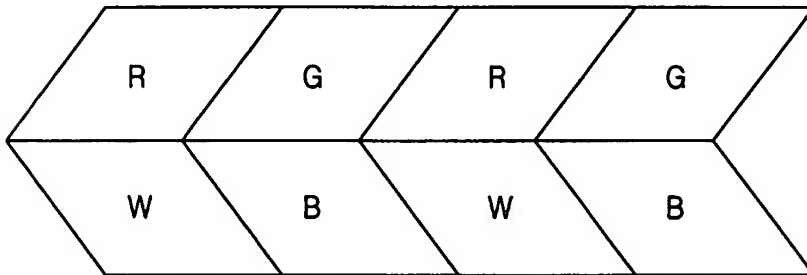




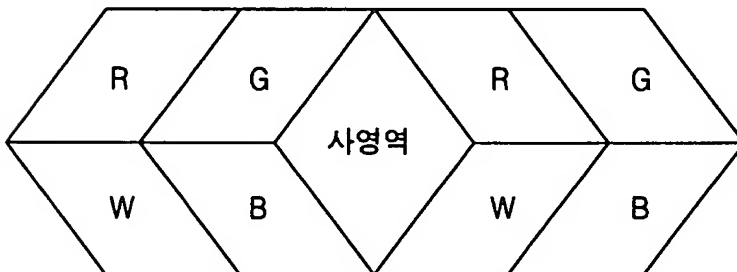
【도 4】



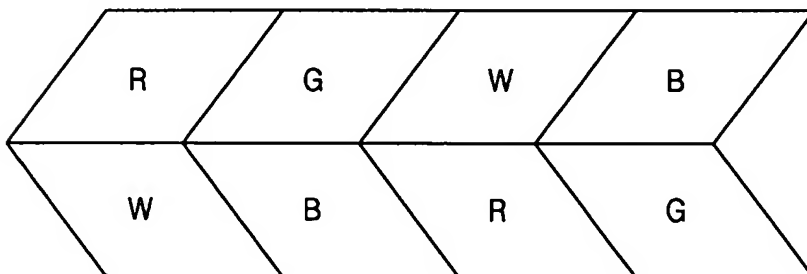
【도 5a】



【도 5b】



【도 6】



【도 7】

